

《公開！ウチの研究室(19)》

名古屋大学
太陽地球環境研究所
太陽風研究室

太陽からは毎秒 300 ~ 800 km もの速さで高温のガス（プラズマ）が吹き出しており、これを太陽風と呼びます。私達の研究室では、大型電波望遠鏡を用いた惑星間空間シンチレーション（IPS）の観測から、この太陽風の研究を行っています。今回は、私達、太陽風研究室について紹介したいと思います。

豊川稲荷で有名な愛知県豊川市（名古屋市の東約 60 km）、その市街地をちょっと離れた工場地帯の中に名古屋大学太陽地球環境研究所（通称、STE 研）の本部があります。太陽風研究室は、この STE 研本部の三階にあります。実は、太陽風研究室というのは正式な名称ではなく、STE 研の太陽圏環境部門の中で小島先生を中心とした研究グループのことを指しています。太陽圏環境部門には、他に村木先生を中心として宇宙放射線を研究しているグループがあり、名古屋大学の東山キャンパスにある STE 研の分室に彼らの研究室があります。宇宙線グループの研究活動については、いずれ「公開！ウチの研究室」で紹介されると思いますので、詳細はそちらに譲ることにします。

さて太陽風研究室のことに話を戻して、研究室の構成員はというと、教官 3 人（小島、徳丸、桜井）、技官 3 人（石田、丸山、吉見）、秘書 1 人（吉田）、それに理学研究科の大学院生が 7 人（博士：4 人、修士：3 人、H 9 年度時点）在籍しています。このように割と大所帯なんですけど、豊川では研究室の部屋が名大の東山キャンパスなどに比べて余裕があるので、スタッフや院生の部屋の人口密度はあまり高くありません。計算機の環境

についても、最近、STE 研の共用計算機システムが更新されたこともあって、UNIX マシンが比較的潤沢に使えます。特に、太陽風研究室の計算機環境はよく手入れされていて使い易くなっていると、（お守り役の私としては）自負しています。さらに目を屋外に向ければ、研究所の敷地内にはたくさん木の樹木が見られ、時にはその林に住んでいる雉の親子までお目にかかることができるといった、豊かな自然の中に研究室はあります。

こういって、私達の研究室の環境はいいことばかりのようですが、実はいろいろ問題もあります。なかでも大きな問題は、豊川が名古屋から地理的に離れていることによる不便さ、繁雑さです。例えば、院生の方が名古屋で開かれる講義や研究会を聴きたいとき、また STE 研の本部と分室のスタッフが集まって会議をするときなど、往復にかなりの時間・コストがかかってしまいます（東名高速経由で片道約 1.5 時間）。しかし、これを避けて豊川の中で閉じようとするのは、研究や教育にとってマイナスなことは明白です。今日、計算機ネットワークによる通信手段が発達しているので、これを上手に使えば豊川のハンディキャップを少なくすることは可能かもしれませんが、本質的な解決はやはり、まとまった数の研究者が容易に交流できる距離にいることだろうと思います。

次からは、太陽風研究室の研究内容について説明していきます。目下、私達の研究室における中心的な課題は、惑星間空間シンチレーション（IPS）の手法を用いて太陽風の観測を行い、太陽風の生成機構や 3 次元構造などを解明することです。IPS とは、電波星からの電波が太陽風を横切って伝播する時に太陽風中の密度ゆらぎによって散乱され、電波源の強度や位相にゆらぎが生じる現象のことです。この IPS による強度ゆらぎを地上の複数の電波望遠鏡でとらえ、アンテナ間の時間差を測定すれば太陽風の速度が求められます。IPS 観測の電波星はコンパクトでなければならぬので、キューサやパルサーなどが用いられます。これらの電波の受



写真1：研究室のメンバー

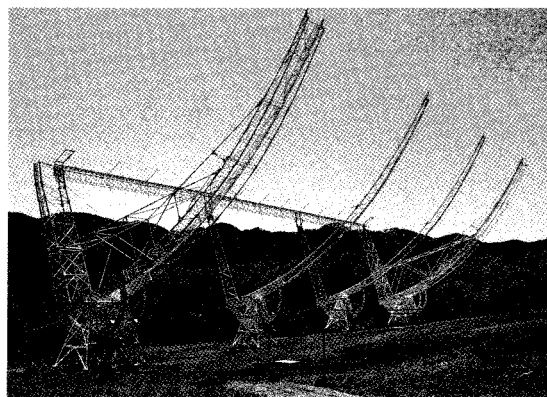


写真2：木曾観測所の電波望遠鏡

信レベルは微弱なので、 S/N のよいデータを得るには、開口面積が大きくて受信感度のよい電波望遠鏡が必要になってきます。太陽風研究室では、有効面積が約 1000 m^2 の電波望遠鏡（観測周波数 327 MHz ）を豊川の外、山梨県富士山麓、長野県菅平および木曾の山中に建設し、これら4つの電波望遠鏡を同時に動かしてIPSの定常観測を実施しています。これまでに取得したデータからは、太陽風速度構造と太陽面現象との関連、速度構造の長期変動、惑星間空間衝撃波の伝播などが研究されています。最近の大きな成果としては、計算機トモグラフィの手法を解析に応用して、太陽風速度構造を高精度で推定できるようになったことです。STE研は共同利用研究所であることから、私達の電波望遠鏡を外部の研究者にも使ってもらっています。これまでに行われた共同利用として、木星デシメータ電波の観測（東北大）やミリ秒パルサーの観測（通信総研）があります。

現在の太陽風研究の傾向として、太陽に近いところを観測して太陽風加速機構を解明しようとしています。ここで太陽の近くとは、太陽半径の数倍から20倍程度の範囲のことです。IPSで太陽のより近くを観測しようとする、ある距離以内でIPS観測は感度がなくなってくるので、観測周波数を高くしてゆく必要があります。私達の観測周波数 327 MHz では太陽に近づける最小距離は約

20倍の太陽半径までなので、加速機構の解明を目指す立場からは不十分になってきました。そこで、私達は通信総研と共同で鹿島 34 m 電波望遠鏡を用いたマイクロ波帯でのIPS観測を実施しています。さらに、昨年末には太陽風観測を目的とした水メーザのJNET-VLBI観測が実施され、そのデータから太陽風の加速機構を探る上で重要な発見が期待されています（本音をいうと豊川にマイクロ波の電波望遠鏡があればなあと思いますが……）。

もう一つホットな話題として、ハール・ボップ彗星のプラズマ尾の観測があります。この彗星のことは読者の皆さんもよく知っていると思いますが、プラズマ尾、またはその太陽風への影響が私達のIPS観測で捉えられるかどうか試してみることになっています。同時に木曾観測所のシュミット望遠鏡で光学観測も実施する予定です。さて、結果はどうなるのでしょうか、楽しみです。

最後に太陽風研究室について、もっと知りたい方は私達のホームページをご覧ください。URLは、<http://stesun5.stelab.nagoya-u.ac.jp> です。8月には木曾観測所の一般公開、11月には研究所（豊川）の一般公開を行っていますので、間近で私達の電波望遠鏡をご覧ください。是非いらしてください。

徳丸宗利（名古屋大学太陽地球環境研究所）